



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

NO 007 00105
09/937304

REC'D 14 APR 2000

WIPO PCT

NO/00/00105

19/10₄

Bekreftelse på patentsøknad nr

Certification of patent application no

1999 1514

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 1999.03.26

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 1999.03.26

2000.03.30

Freddy Strømmen

Freddy Strømmen
Seksjonsleder

PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Ellen B. Olsen

Ellen B. Olsen



PATENTSTYRET

Styret for det industrielle rettsvern

/c

TE/HMY

PATENTSTYRET

26.MAR99 991514

Søker:

SensIT AS
Postboks 335 Sentrum
7001 TRONDHEIM, NORGE

Fullmektig:

Onsagers Patentkontor - Defensor AS
Tollbugaten 24
N-0157 OSLO

Oppfinner:

Andreas Jagtøyen
7083 LEINSTRAND, NORGE

**Oppfinnelsens
tittel:**

Anordning og system for overvåking av temperatur
inne i vanskelig tilgjengelige og/eller bevegelige deler

Oppfinnelsen angår en anordning og et system for overvåking av temperatur inne i vanskelig tilgjengelige, eventuelt bevegelige deler.

I store og mellomstore maskiner og motorer, som for eksempel dieselmotorer, finnes det mange lagre som kan skades under drift. For å hindre dette har det til nå vært vanlig å overvåke slike lagre ved hjelp av kontinuerlig temperatur eller vibrasjonsmåling, eller ved periodiske målinger av de samme parametre. I store dieselmotorer er det innført krav fra klasseselskaper om temperaturovervåking av rammelagre. Slike krav er imidlertid ikke innført i forbindelse med veivlagrene, og årsaken til dette er at det ikke finnes utstyr som er hensiktsmessig for måling av denne temperaturen.

Spesielt for 4-takts medium- og hurtigroterende dieselmotorer vil det være en meget stor fordel om skader i veivlagrene kan oppdages på et tidlig tidspunkt. I disse motorene kan skadeutviklingen gå raskt, og konsekvensene av et veivlagerhavari blir ofte meget dramatiske.

Alvorlige motorskader oppstår som regel når en primærskade (initierings-skade) fører til motorhavari. En slik primærskade kan være at stempelet mister smøringen i sylindern p.g.a. sotdannelse på stempelkronen, eller p.g.a. feil med forbrenningen i sylindern. Stempelet vil begynne å gå tregt og dermed påføre veivlageret større belastning/flatetrykk. En annen primærskade som kan føre til alvorlige motorskader er smøreoljesvikt til veivlageret p.g.a. svikt i tilførselen fra smøreoljepumpen eller tette oljekanaler i veivakselen. En siste primærskade som skal nevnes i denne forbindelse er at en veivbolt løsner eller ryker.

Alle ovennevnte skadetilstander vil med stor sannsynlighet påføre motoren enorme havariskader, spesielt på veivaksel, stempelstang (råde), og motorblokk. I mange tilfeller slites stempelstangen løs fra festet i stempelet (som revner), og en del av de roterende delene kan i verste fall slenges ut av motoren. En slik havariutvikling kan medføre stor risiko for maskinbesetningen dersom de oppholder seg i nærheten av motoren. Dersom motoren sørger for fremdriften til et skip, vil skipet kunne miste fremdrift og manøvreringsevne over en lengre periode, noe som kan resultere i grunnstøting og forurensningsproblemer.

En tilstrekkelig rask temperatursensor vil gjøre det mulig å stenge av motoren på et så tidlig tidspunkt at slike alvorlige skader kan unngås og at

det i verste fall kun er nødvendig å utskifte deler eller utføre reparasjonsarbeide knyttet til den primærskade som forårsaket temperaturøkningen.

5 Så langt er problemet beskrevet i forbindelse med motordeler generelt og veivlagre i store og mellomstore dieselmotorer spesielt. Imidlertid gjør tilsvarende problemer seg gjeldende i forbindelse med en rekke roterende deler, for eksempel i elektromotorer, i hjullagre og bremseskiver med videre.

10 I SE-B-391.031 er det beskrevet en anordning for måling av temperatur i en bevegelig mekanisk del. Publikasjonen viser hvordan denne anordningen kan benyttes for å overvåke temperaturen i krysslageret i en dieselmotor. I denne anordningen er sensoren en temperaturfølsom motstand, og overføringen av målesignalene gjøres kapasitivt. Det finnes også tilsvarende løsninger hvor signaloverføringen gjøres ved hjelp av slepekontakter eller induktivt. Alle disse alternativene innebærer måleusikkerhet på grunn av at kretsens elektriske egenskaper kan endre seg, og ingen av dem tillater overføring av data uten elektrisk kontakt annet enn over svært korte avstander.

20 WO 97/09596 beskriver en sensor for deteksjon av tilstandsdata, herunder temperatur, i en elektromotor. Sensoren er dannet av et overflatebølgeakustisk element, eller en SAW-brikke. SAW-brikkens egenskaper endres som en funksjon av de fysiske tilstander som skal måles, noe som fører til at overføringsfunksjonen endres. Et avspørringssignal i form av et radiosignal med bestemte egenskaper sendes fra en avspørringsenhet og mottas av SAW-brikken. Der omdannes det til et elektrisk signal og videre til et akustisk signal som forplanter langs elementets overflate og reflekteres for så å omdannes tilbake først til et elektrisk signal og deretter til et radiosignal som sendes tilbake til avspørringsenheten. Der utledes de fysiske tilstandsdata basert på de endringer av avspørringssignalet som er et resultat av endringer i SAW-brikkens overføringsfunksjon. En lignende sensor er beskrevet i 25 WO 93/13495, beregnet for hjullagre og bremseklosser på tog.

30 SAW-brikker er imidlertid ikke nevneverdig robuste i røffe omgivelser, og i de tidligere kjente anvendelser er det kun foreslått å montere dem på overflaten til den komponenten som skal overvåkes. Dette skyldes for det første at det er enkelt og ikke krever inngrep i selve komponenten, og for det andre at dersom SAW-brikken ble plassert inne i komponenten ville det være vanskelig å overføre avspørringssignalet, siden komponenten som skal over-

våkes ville virke som en skjerm. De tidligere kjente sensorer av denne type er altså ikke egnet ved en lang rekke anvendelser, spesielt i forbindelse med motorer og særlig ved måling av temperatur dypere inne i en komponent enn ved overflaten.

- 5 US-A-5.438.322 viser en temperatursensor som er utformet som en bolt. Denne inneholder imidlertid en radiosender som, dersom temperaturen overstiger en viss kritisk verdi, presess mot boltens overflate og aktiviseres slik at et alarmsignal sendes ut. Sensoren kan altså ikke avgi informasjon om hva den faktiske temperaturen er, den er kun utformet for å avgi et alarmsignal
10 dersom en grense overskrides.

- I motsetning til tidligere kjente løsninger bringer foreliggende oppfinnelse til veie en sensor som er robust overfor røffe omgivelser, og som kan benyttes også for å måle temperaturen dypt inne i komponenten som skal overvåkes. Videre gjør oppfinnelsen det mulig å overføre temperaturdata fra sensoren og
15 til en mottager selv om sensoren er montert på en del som er bevegelig i forhold til mottageren og befinner seg i en viss avstand fra mottageren.

De ovennevnte egenskaper oppnås ved hjelp av de karakteriserende trekk som er angitt i de selvstendige krav.

- Utover de egenskaper som er nevnt over, bringer oppfinnelsen til veie et
20 system som enkelt kan monteres i allerede eksisterende anlegg. Slikt montasjearbeid vil eksempelvis kunne utføres av montører fra utstyrsleverandøren. Det kreves altså ikke at leverandører av motorer og andre maskiner utformer disse slik at de er forberedt for bruk sammen med foreliggende oppfinnelse.

- 25 Oppfinnelsen vil nå beskrives i ytterligere detalj i form av et utførelses-eksempel og under henvisning til de vedlagte tegninger. Disse viser:

Fig. 1 Prinsippskisse av en anvendelse hvor oppfinnelsen benyttes for å måle temperatur i veivlagre,

- Fig. 2 En SAW-brikke som kan anvendes som sensorelement i foreliggende
30 oppfinnelse,

Fig. 3 Utformingen av en sensor for temperaturovervåkning ifølge foreliggende oppfinnelse,

Fig. 4 Alternativ utforming av en sensor for temperaturovervåkning ifølge foreliggende oppfinnelse,

Fig. 5 Nok en alternativ utforming av en sensor for temperaturovervåkning ifølge foreliggende oppfinnelse,

5 Fig. 6 Bruk av foreliggende oppfinnelse ved overvåking av et skipsmotoranlegg.

I figur 1 er det vist hvordan foreliggende oppfinnelse kan benyttes i et system for måling av temperatur i veivlagre, spesielt på store og mellomstore dieselmotorer. Systemet består av fire hovedkomponenter, nemlig sensorer 1
 10 (fortrinnsvis én for hver sylinder), antenner 2 (fortrinnsvis én for hver sensor), kontrollenhet 3 og registreringsenhet 4. Sensorene 1 er her montert fritt i veivlagerhuset. Antennene 2 er montert inne i motoren og forbundet med kontrollenheten 3 som fortrinnsvis omfatter en multiplekser for å kunne motta måledata fra flere enn en antenne/sensor. Kontrollenheten 3 vil
 15 fortrinnsvis være anordnet i nærheten av motoren og forbundet med antennene 2 via signalkabler 5. Registreringsenheten 4 er fortrinnsvis en datamaskin med programvare for lagring av historiske data, fremvisning av måledata på grafisk og alfanumerisk form, konfigurasjon av alarmgrenser, eventuell kommunikasjon med alarmsentral, utskrift av rapporter m.m. Denne
 20 enheten vil fortrinnsvis plasseres i kontrollrommet til den maskinen eller motoren som skal overvåkes og den vil være koblet til kontrollenheten via en standardforbindelse for dataoverføring, for eksempel en databuss-løsning 6. I mange tilfeller vil denne datamaskinen kunne være en datamaskin som allerede finnes i et slikt kontrollrom, og som samtidig kjører annen program-
 25 vare knyttet til driften av maskinen som skal overvåkes.

Kontrollenheten 3 er utformet for å kunne sende et avspørringssignal til en av sensorene via multiplekseren og den antennen 2 som er tilknyttet den aktuelle sensor 1. Dette avspørringssignalet vil reflekteres i modifisert form (f.eks. ved tidsforsinkelse eller faseendring) fra ett eller flere steder på sensorens 1
 30 overflate, sendes tilbake fra sensoren for å oppfanges av antennen 2, og deretter sendes tilbake til kontrollenheten 3 eventuelt via en multiplekser. I kontrollenheten vil det modifiserte signalet vurderes og temperaturen i veivlageret utledes fra dette. Den utledede temperaturen overføres så til registreringsenheten 4 for registrering og videre behandling.

Figur 2 viser hvordan selve det temperaturfølsomme elementet kan være utformet. Elementet utgjøres av en SAW-brikke med en transduser 12, ofte kalt en fingerkobler, og én eller flere reflektorer 13. Når et høyfrekvent signal påtrykkes transduseren 12, vil dette signalet omformes til et akustisk signal som forplantes langs SAW-brikkens overflate, reflekteres ved de respektive reflektorene 13 og returneres til transduseren i form av et modifisert signal sammensatt av signalene reflektert fra de respektive stripene. Transduseren 12 omvandler de reflekterte signalene tilbake til elektriske signaler som avgis fra transduseren. Egenskapene til signalveien langs SAW-brikkens overflate er imidlertid avhengig av temperaturen til SAW-brikken. SAW-brikken vil altså opptre som et signalbehandlings-element med temperaturavhengig overføringsfunksjon. Endringer i overføringsfunksjonen vil kunne avledes av egenskapene til det reflekterte signalet, og basert på dette vil temperaturen kunne utledes. Dette vil omtales nærmere under.

Figur 3 viser et eksempel på hvordan sensoren 1 kan være utformet. Selve det temperaturfølsomme elementet, SAW-brikken 11, vil normalt være innkapslet i et hus. I det etterfølgende vil den komponenten som utgjøres av SAW-brikken og dens innkapsling eller hus refereres til som sensorelementet 14. I dette eksemplet er sensorelementet 14 plassert i en bolt 15. Sensorelementet 14 kan imidlertid også være plassert fritt i den delen som skal overvåkes, noe som vil beskrives nærmere under. Elementet er eksempelvis montert i en holder eller sokkel 16, som også kan være et lite kretskort, som igjen er forbundet med en antenne 17, for eksempel ved hjelp av en transmisjonslinje 18, så som en koaksialkabel. Antennen 17 er plassert slik at den rager ut av den delen som skal overvåkes. Eventuelt er antennen 17 anordnet ved boltens øvre ende for eksempel i form av et lite kretskort. I dette eksemplet er altså antenne en integrert del av bolten 1 som utgjør sensoren. Imidlertid kan antennen også være anordnet separat og forbundet med sensoren via en forlengelse av den nevnte transmisjonslinje 18.

Når et avspørringssignal mottas av antennen 17, overføres det til sensorelementet 14 hvor det mottatte signalet omgjøres til et akustisk signal som påtrykkes SAW-brikken, slik det allerede er beskrevet. Når det reflekterte signalet mottas av transduseren 12 omdannes det fra et akustisk til et elektrisk signal som påtrykkes antennen 17 og som sendes ut fra denne som

det modifiserte avspørringssignalet. Dette signalet mottas av antennen 2 og viderebehandles som beskrevet over.

Selve utformingen av bolten 15 kan variere avhengig av hva slags miljø sensoren 1 skal plasseres i. Ved en foretrukket utførelse vil bolten være utført med utvendige gjenger slik at den kan skrues inn i den komponenten den skal monteres i. Andre utførelser er imidlertid også mulige. For eksempel kan bolten 15 utføres med glatt overflate eller overflate med en viss ruhet, og presses inn i et trangt hull hvor den holdes fast ved spenn og friksjon. Innvendig vil bolten 15 fortrinnsvis være fylt med et materiale 19 som holder de respektive komponentene på plass, for eksempel epoksy eller en varmebestandig gummihylse.

En alternativ utforming er vist i figur 4, hvor samme eller tilsvarende komponenter som de som er vist i figur 3 er gitt samme henvisningstall. I dette eksemplet er ikke sensorelementet 14 anordnet inne i en bolt, idet bolten 15 i dette tilfelle kun tjener til å lukke monteringshullet og fastholde de aktuelle komponentene. I stedet er sensorelementet 14 anbragt fritt nederst i et hull i den delen som skal overvåkes. På samme måte som i eksemplet vist i figur 3 kan sensorelementet være montert i en holder 16 og forbundet med en transmisjonslinje 18. Denne transmisjonslinjen vil igjen være forbundet med en antenne (ikke vist) på utsiden av delen som skal overvåkes. I eksemplet på figuren er det vist hvordan en fjær 19 som holdes fast av bolten 15 presser sensorelementet 14 mot bunnen av hullet. Alternativt til en fjær kan det benyttes en hylse av egnet materiale som for eksempel varmebestandig gummi. Eventuelt kan hullet fylles med epoksy e.l., men det vil ikke være en foretrukket løsning ved denne utførelsen, da det vil vanskeliggjøre fjerning/erstatting av sensorelementet 14 og de øvrige komponentene.

En ytterligere utførelse er vist i figur 5, hvor tilsvarende henvisningstall som i de tidligere figurer igjen er benyttet. Ved denne utførelsen er sensorelementet 14 og holderen 16 anordnet inne i en innkapsling 15a som er lukket av en skrue 20 med hull for gjennomføring av transmisjonslinjen 18. Denne gjennomføringen kan igjen være tett for eksempel med epoksy 19a. Denne innkapslingen vil i sin tur presses mot bunnen av hullet den er anbragt i av en fjær 19b eller en hylse som igjen holdes på plass av en bolt 15c med hull for gjennomføring av transmisjonslinjen. I eksemplet på figuren er det i dette hullet anordnet en skrue 21 som presser en pakning eller o-ring 22 mot en

innvendig flate 23 i bolten 15b slik at o-ringen 22 slutter tett om transmisjonslinjen 18. Transmisjonslinjen 18 er igjen forbundet med en antenne (ikke vist) på utsiden av den del som overvåkes.

5 Ved montering av sensoren i den komponenten som skal overvåkes, er det viktig at denne ikke påføres skader som svekker komponenten unødig. Dersom sensoren skal overvåke en komponent som utsettes for belastning, slik tilfellet vil være ved et veivlager, er det derfor av stor viktighet at det utarbeides spesifikasjoner for hvor og hvordan monteringen skal finne sted, og at dette arbeidet utføres av kvalifiserte fagfolk.

10 Figur 6 viser hvordan foreliggende oppfinnelse kan benyttes ved overvåkning av et skipsmotoranlegg bestående av to hovedmotorer 31, 32, og to hjelpe-
motorer 33, 34. Et antall sensorer med tilhørende antenner er anordnet i hver motor slik det allerede er beskrevet, og disse er forbundet med en kontroll-
15 enhet 3 som i dette eksemplet omfatter en multiplekser eller en annen form for velger som styrer signalene til og fra de respektive sensoren. Kontroll-
enheten 3 er fortrinnsvis plassert i maskinrommet i nærheten av motorene. Fra kontrollenheten 3 overføres signalene via en databuss 6 til en datamaskin
4 som utgjør registreringsenheten omtalt over og som er plassert i skipets
kontrollrom. Denne er forbundet med en skriver 35 og en alarmsentral 36.

20 Fra kontrollenheten 3 mottar datamaskinen 4 datasignaler som inneholder informasjon om den målte temperaturen ved de forskjellige sensorer. Fortrinnsvis omfatter denne informasjonen både temperaturdata og data som
identifiserer den enkelte sensor, men alternativt kan datamaskinen 4 styre
multiplekseren i kontrollenheten 3 slik at temperaturdata alltid mottas fra den
25 sensor datamaskinen velger å sende et avspørringssignal til. De mottatte
temperaturdata lagres i datamaskinen, og temperaturinformasjon kan vises
frem grafisk eller alfanumerisk på datamaskinens skjerm. Det kan også
skrives ut temperaturoversikter og historiske data på den tilknyttede skriver.

Datamaskinen vil fortrinnsvis være programmert for å reagere på
30 temperaturer som overstiger definerte alarmterskler. Dersom en av sensorene
angir en temperatur høyere en den definerte temperaturterskel vil det
genereres et alarmsignal som overføres til en alarmsentral 36. Eventuelt vil
det også indikeres på datamaskinen 4 at en alarmtilstand foreligger. Alarm-
sentralen kan være utført på en rekke forskjellige måter for å angi at en

alarmtilstand foreligger i form av visuell informasjon eller lyd. Alarm-sentralen 36 eller datamaskinen 4 kan også være anordnet for, ved en på forhånd definert tilstand av én eller flere alarmer, å slå av en eller flere av motorene. Det vil også være mulig å definere flere alarmnivåer for hver
 5 enkelt sensor, slik at for eksempel ved et første nivå angis en alarm visuelt, ved et andre nivå utløses en alarm i form av en lyd, og ved et tredje temperaturnivå senkes turtallet eller belastningen på motoren eller motorene, eller de stoppes.

Det vil innses av en fagmann at innenfor rammen av oppfinnelsen vil det
 10 være mulig å utføre en rekke variasjoner og alternativer. For eksempel kan den fysiske utformingen av bolten 15 endres for å tilpasses den komponenten sensoren skal monteres i. Videre vil det forstås at sensoren i følge oppfinnelsen er egnet til å overvåke temperaturen i en lang rekke forskjellige komponenter i maskiner og kjøretøyer, ikke bare de som er nevnt her. Det vil
 15 også være mulig å utføre selve signalbehandlingen i kontrollenheten for å utlede temperaturen til sensoren på en rekke forskjellige måter.

Ved en foretrukket utførelse er det modifiserte avspørringssignalet sammensatt av refleksjoner fra flere steder på brikkens overflate, og ved hensiktsmessig måleutstyr blir de absolutte fasene fra hver enkelt refleksjon målt.
 20 Ved å kombinere disse forskjellige absoluttfasene slik at en fortrinnsvis får frem visse differanser mellom dem, er det mulig å fastlegge temperaturen utvetydig, og uavhengig av den veien som signalet har tatt mellom sensor og kontrollenhet og den tilhørende forsinkelse. Ved å beregne slike differanser kan en videre oppnå det samme som en oppnår når en har et separat
 25 referanseelement som en sammenligner målingene med. En kan slik si at en har en referanse på brikken. Selve utspørringssignalet vil ved en foretrukket utførelse ha en konstant frekvens som er amplitude- eller pulsmodulert for å kunne skille det modifiserte avspørringssignalet fra det opprinnelige avspørringssignalet i de elektroniske målekretsene. Det vil også være mulig å
 30 gjennomføre modifikasjoner som for eksempel benytter frekvensmodulerte avspørringssignaler (chirp).

En fagmann vil også kunne se at behandlingen av det modifiserte avspørringssignalet kan fordeles mellom kontrollenheten 3 og registrerings-enheten 4, ved at visse egenskaper ved signalet utledes i kontrollenheten og
 35 at disse overføres til registreringsenheten for videre behandling der, for

eksempel for sammenligning med kalibreringsverdier for sensorelementene, hvilke kan være lagret i kontrollenheten eller på datafiler i registrerings-enheten.



PATENTKRAV

1. Anordning for måling av temperatur i en vanskelig tilgjengelig og/eller bevegelig mekanisk del, omfattende et temperaturfølsomt element som kan anbringes inne i den bevegelige delen og utformet for å kunne avgi et signal
 5 som bærer informasjon om temperaturen til nevnte element, slik at dette signalet kan mottas av en kontrollenhet,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at det temperaturfølsomme elementet er en SAW-brikke (11) som er anordnet ved den nedre enden av et hull i den mekaniske delen hvis temperatur skal måles og som omfatter en transduser
 10 (12) som er forbundet med en antenne (17) anordnet utenfor nevnte hull i nevnte mekaniske del.
2. Anordning ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at det på SAW-brikkens (11) overflate er anordnet en eller flere reflektorer (13).
- 15 3. Anordning ifølge krav 1 eller 2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at antennen (17) er anordnet for å kunne motta et spørresignal, overføre dette til transduseren (12) som videre er anordnet til å omdanne spørresignalet til et akustisk signal som forplantes langs SAW-brikkens (11) overflate og ved reflektorene (13) reflekteres tilbake til trans-
 20 duseren (12) som videre er anordnet for å omdanne det reflekterte akustiske signalet tilbake til et elektrisk signal som påtrykkes antennen (17) og sendes ut fra denne som et modifisert avspørringssignal som utgjør nevnte informasjonsbærende signal.
4. Anordning ifølge et av kravene 1 til 3,
 25 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte SAW-brikke (11) med nevnte transduser (12) er anordnet i en innkapsling (14; 15a).
5. Anordning ifølge et av kravene 1 til 4,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte SAW-brikke (11) med nevnte transduser (12) er anordnet innvendig i og fortrinnsvis ved den nedre enden av en
 30 bolt (15) og forbundet med en antenne (17) som rager ut av boltens øvre ende.

6. System for overvåkning av temperaturen i en eller flere vanskelig tilgjengelige og/eller bevegelige mekaniske deler, hvor sensorer (1) anordnes inne i hver bevegelig del som skal overvåkes og hvor et signal som bærer informasjon om temperaturen til hver slikt sensor kan overføres fra nevnte sensor til en kontrollenhet,
- 5 k a r a k t e r i s e r t v e d at hver sensor (1) omfatter et temperaturfølsomt element i form av en SAW-brikke (11) som er anordnet ved den nedre enden av et hull i den respektive mekaniske del og som omfatter en transduser (12) som er forbundet med en første antenne (17) anordnet utenfor
- 10 nevnte hull i nevnte mekaniske del;
- at det for hver sensor (1) er anordnet en andre antenne (2) som er innrettet slik at den kan sende signaler til og motta signaler fra denne sensor (1), idet nevnte andre antenne er forbundet via en signalkabel (5) med en kontrollenhet (3) som eventuelt omfatter en multiplekser; og
- 15 at kontrollenheten (3) er anordnet for å kunne sende et avspørringssignal til og motta et modifisert avspørringssignal fra en hvilken som helst av sensorene (1) via tilhørende signalkabel (5) og tilhørende andre antenne (2), idet kontrollenheten (3) videre er anordnet for å behandle det mottatte modifiserte avspørringssignalet, og, ut fra egenskapene til det modifiserte
- 20 avspørringssignalet, generere et datasignal som er representativt for temperaturen til sensoren (1).
7. System ifølge krav 6,
- k a r a k t e r i s e r t v e d at det på nevnte SAW-brikke (11) er anordnet et flertall reflektorer (13), og at kontrollinnretningen (3) er utformet for å
- 25 kunne måle de absolutte fasene til de komponentene av det modifiserte avspørringssingalet som er knyttet til de respektive reflektorer og å generere nevnte datasignal ved hjelp av differansene mellom disse absoluttfasene.
8. System ifølge krav 6 eller 7,
- k a r a k t e r i s e r t v e d at kontrollanordningen (3) videre er forbundet
- 30 med en registreringsanordning (4) via en databuss (6) og er anordnet for å overføre nevnte datasignal som er representativt for temperaturen til sensoren (1) til registreringsenheten (4).
9. System ifølge krav 8,
- k a r a k t e r i s e r t v e d at registreringsanordningen (4) omfatter et
- 35 lager for lagring av de mottatte datasignaler eller verdier som er utledet fra

disse og en fremvisningsanordning for fremvisning av informasjon om disse lagrede verdiene grafisk eller i form av alfanumeriske tegn.

10. System ifølge krav 8 eller 9,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at registreringsanordningen (4) er anordnet for å generere et signal som angir en alarmtilstand når den mottar et datasignal som indikerer at temperaturen ved en av sensorene (1) er høyere enn en forhåndsbestemt terskelverdi.

11. System ifølge krav 10,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte signal som angir en alarmtilstand utløser en visuell alarm eller en alarm i form av en lyd.

12. System ifølge krav 10,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte signal som angir en alarmtilstand fører til en reduksjon i belastningen, reduksjon i turtallet eller avstengning av en maskin, en motor eller en prosess hvor delen hvis temperatur overvåkes, inngår.



SAMMENDRAG

- Det er beskrevet en anordning for måling av temperatur i en vanskelig tilgjengelig og/eller bevegelig mekanisk del. Anordningen omfatter et
- 5 temperaturfølsomt element som kan anbringes inne i den bevegelige delen og som er utformet for å avgi et signal som bærer informasjon om temperaturen til nevnte element, slik at dette signalet kan mottas av en kontrollenhet. Det
- 10 temperaturfølsomme elementet er en SAW-brikke som er anordnet ved den nedre enden av et hull i den mekaniske delen hvis temperatur skal måles, og den er forbundet med en første antenne anordnet utenfor nevnte hull i nevnte mekaniske del.
- 15 Det er også beskrevet et system for overvåkning av temperaturen i en eller flere vanskelig tilgjengelige og/eller bevegelige mekaniske deler. For hver sensor (1) er det anordnet en andre antenne (2) som er kan sende signaler til og motta signaler fra sin
- 20 tilhørende sensor (1). Nevnte andre antenne (2) er, via en signalkabel (5), forbundet med en kontrollenhet (3) som eventuelt omfatter en multiplekser. Kontrollenheten (3) er anordnet for å kunne sende et avspørringssignal til og motta et
- 25 modifisert avspørringssignal fra en hvilken som helst av sensorene (1). Kontrollenheten (3) er videre anordnet for å behandle det mottatte modifiserte avspørringssignalet, og fra dette generere et datasignal som er representativt for
- 30 temperaturen til sensoren (1).

Fig. 1



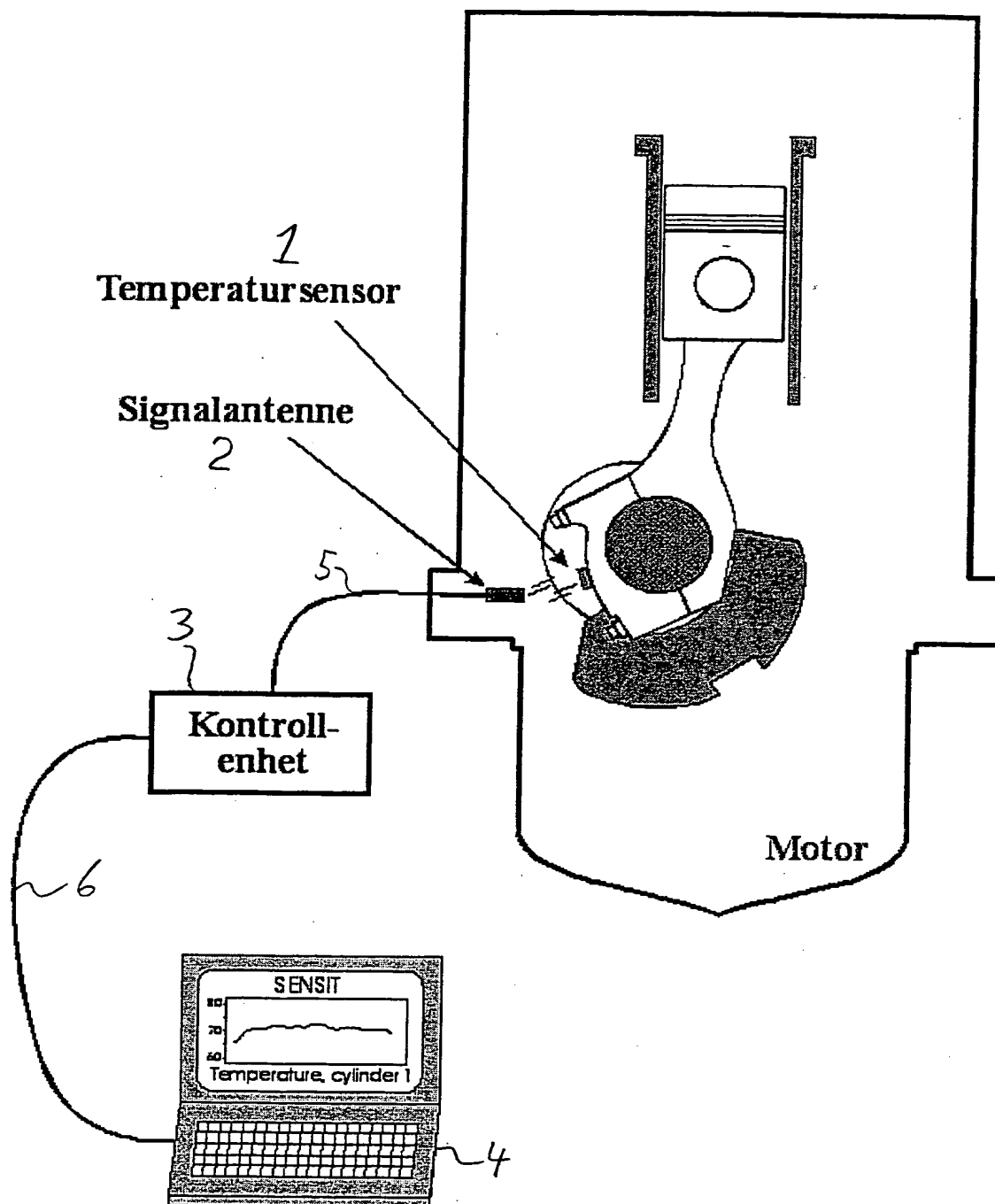
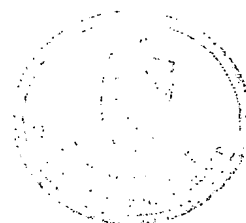


Fig. 1



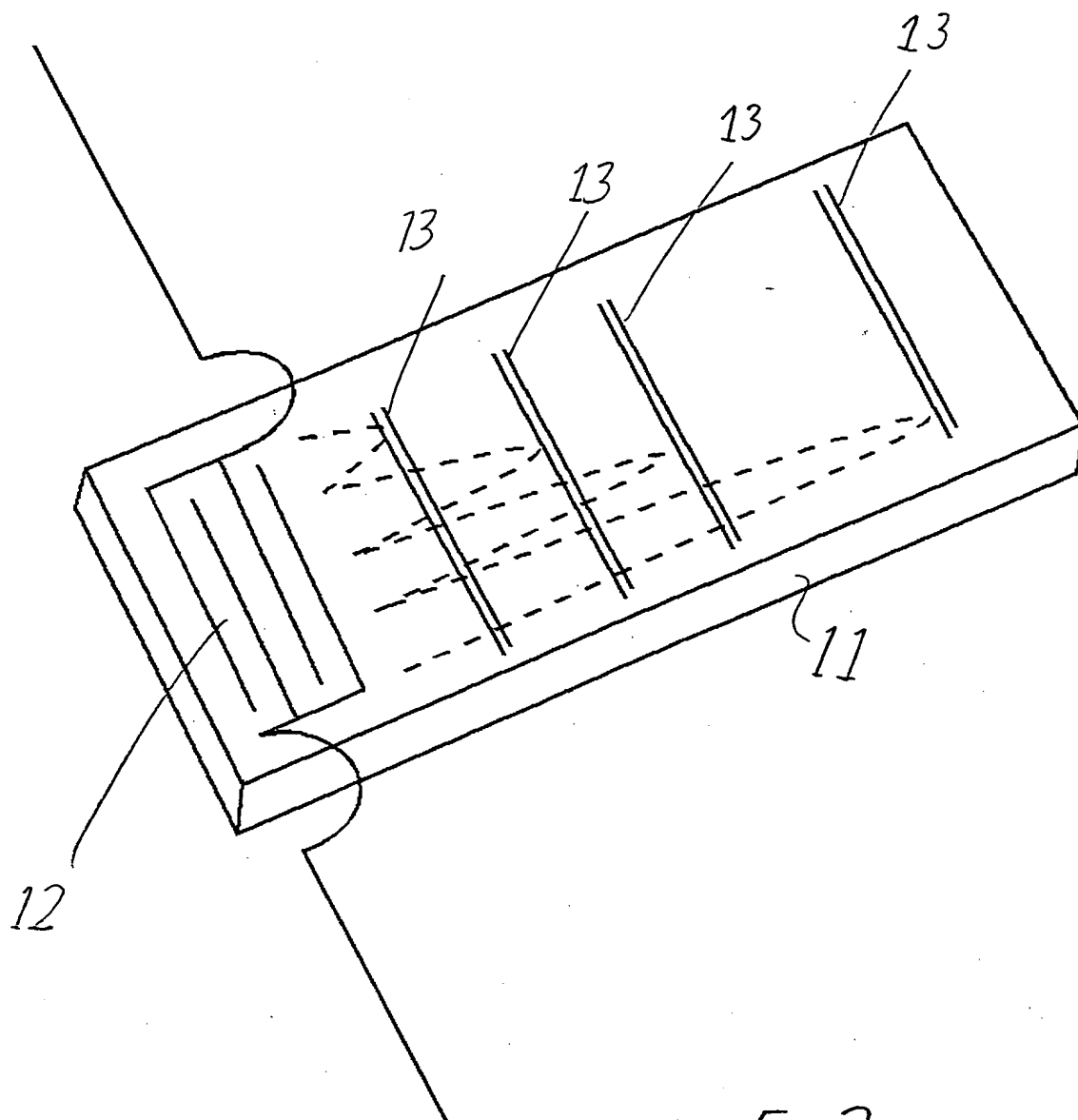
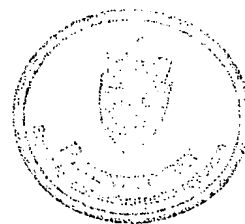
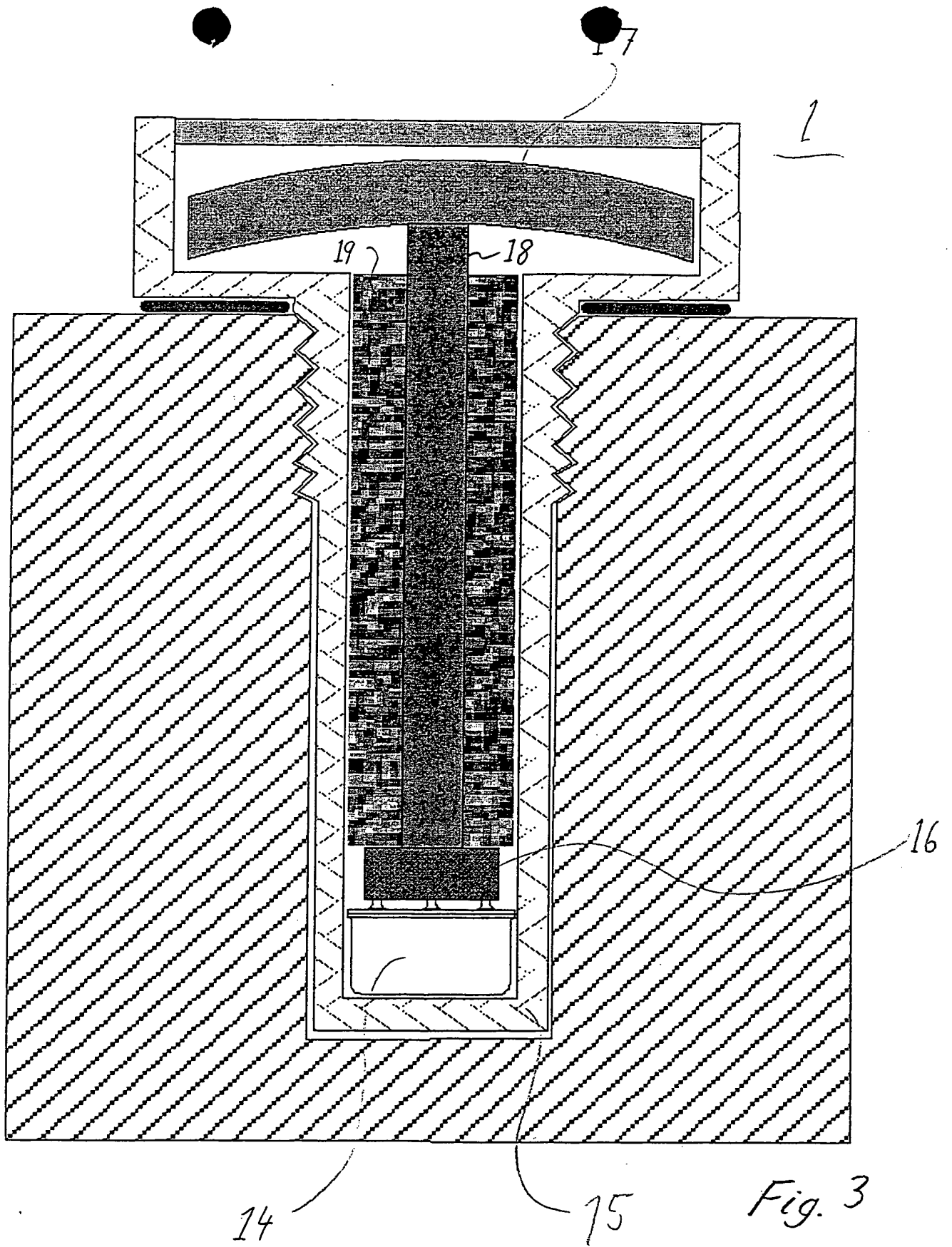


Fig. 2





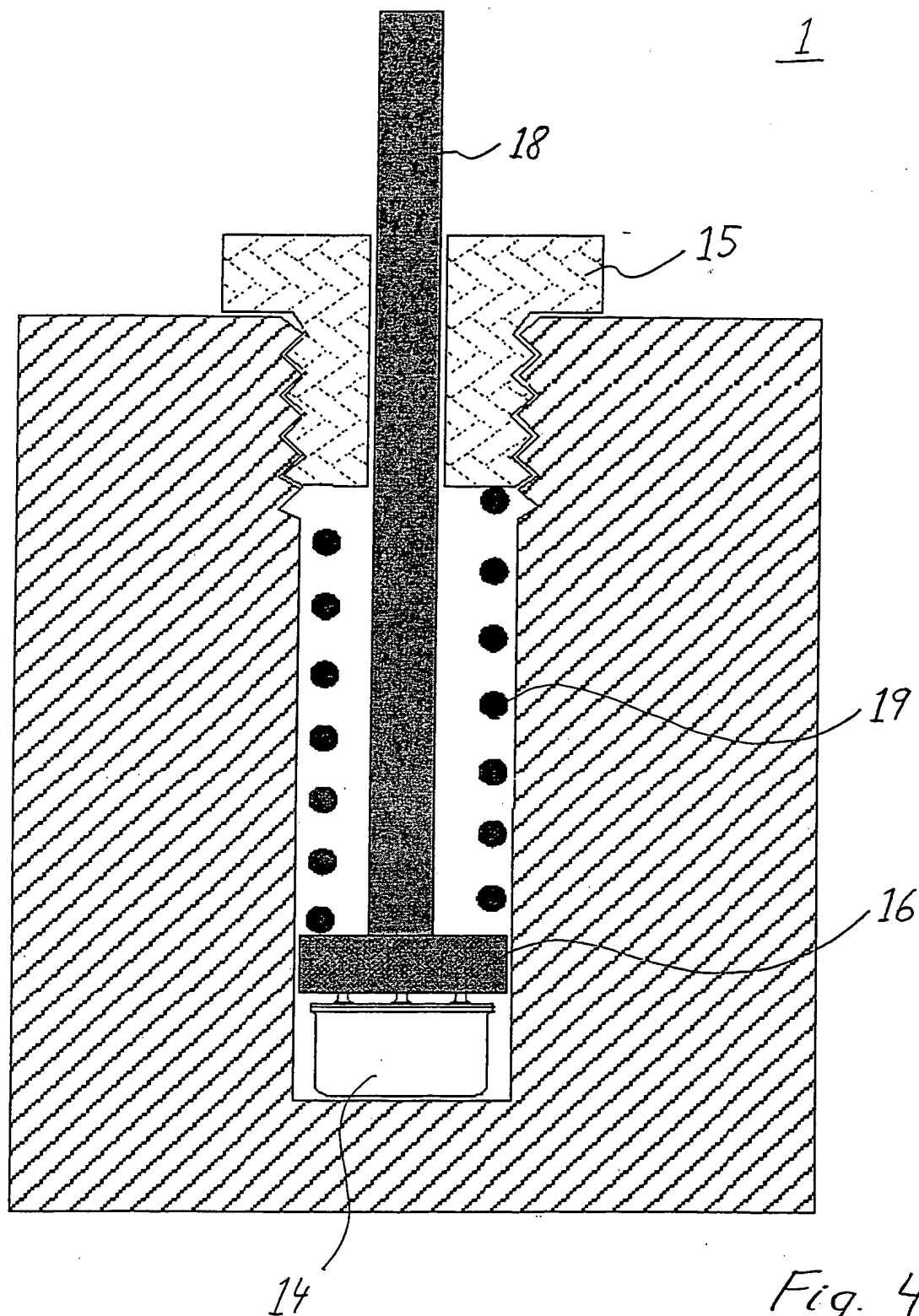


Fig. 4



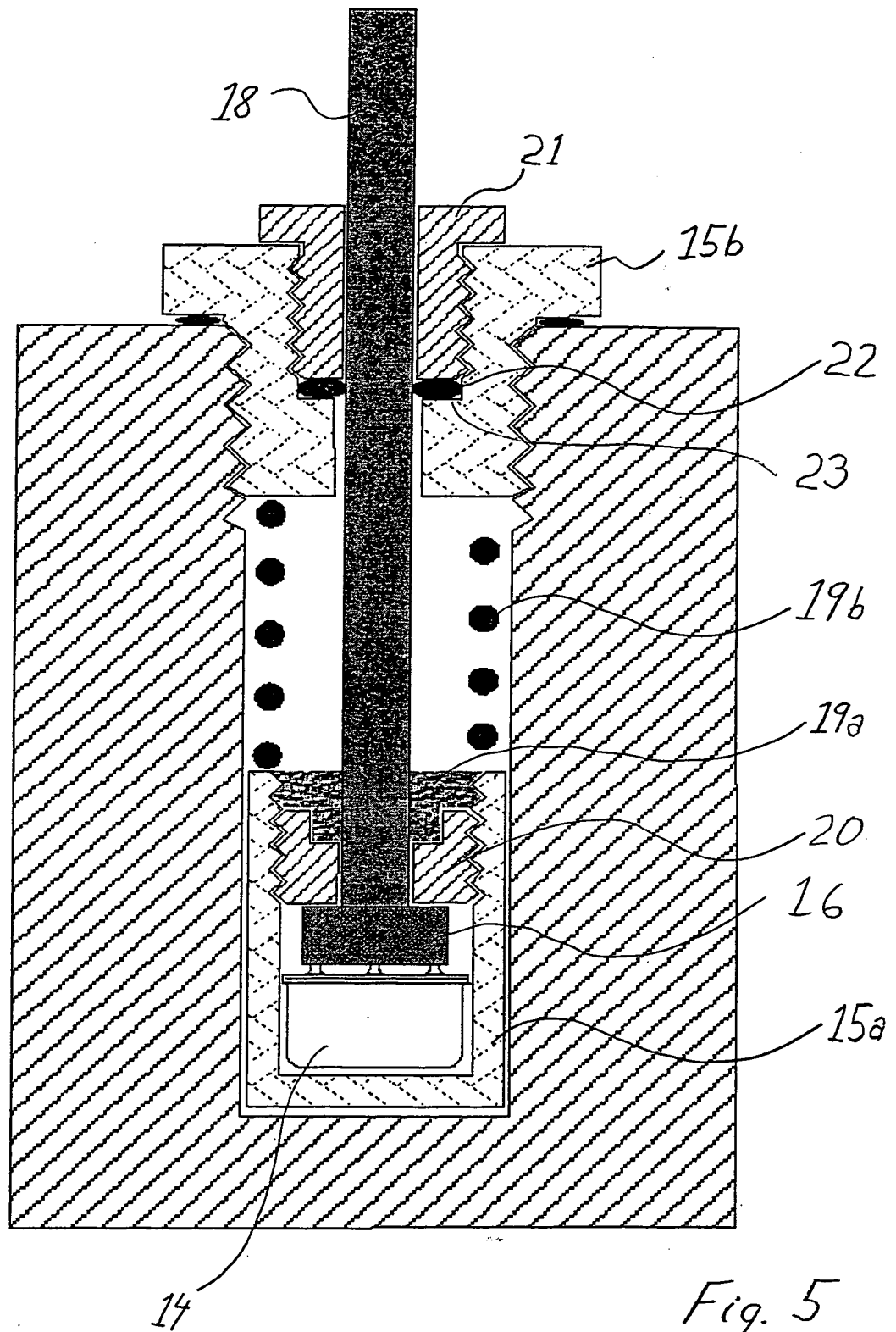


Fig. 5



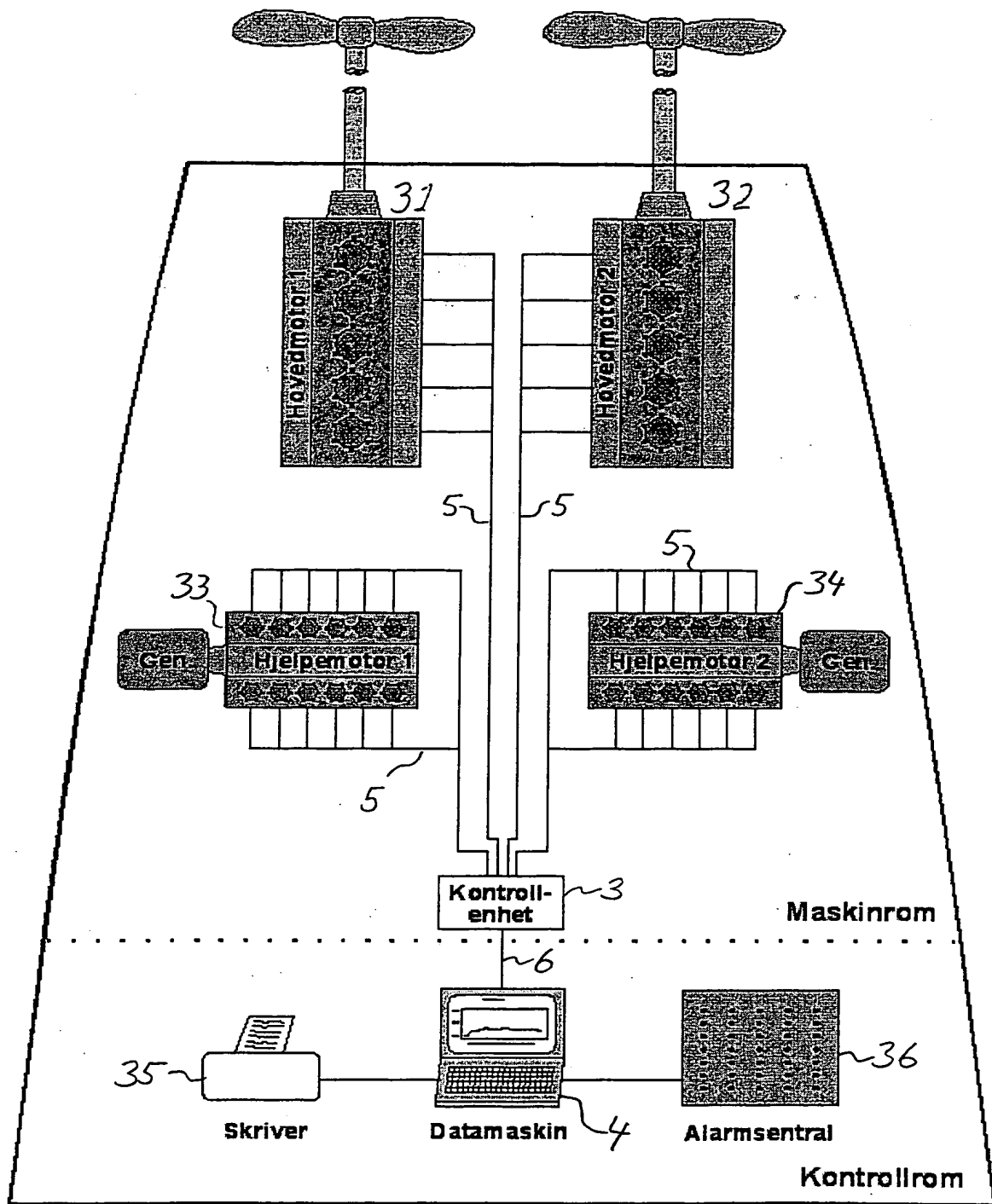
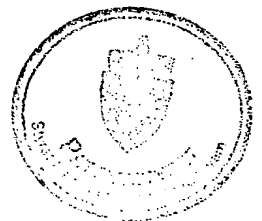


Fig. 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)